

BEST AVAILABLE COPY

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 4 月 1 6 日
Date of Application:

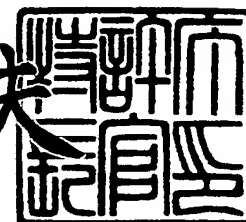
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 1 1 1 8 2
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 1 1 1 8 2]

願 人 沖 電 気 工 業 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 4 年 3 月 2 6 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 2 5 1 9 1

【書類名】 特許願

【整理番号】 OG004766

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 23/40
H01L 21/56

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門 1 丁目 7 番 1 2 号 沖電気工業株式会
社内

【氏名】 野口 高

【特許出願人】

【識別番号】 000000295

【氏名又は名称】 沖電気工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100089093

【弁理士】

【氏名又は名称】 大西 健治

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 004994

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9720320

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体装置、及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板上に形成させた半導体チップと、
前記基板の上面と前記半導体チップの上面とに、互いに独立するように形成された高放射材とを備えることを特徴とする半導体装置。

【請求項 2】 電子部品が内蔵された基板と、
前記基板の表面に形成された高放射性材を有することを特徴とする半導体装置
。

【請求項 3】 前記高放射性材に、スリットが形成されることを特徴とする
請求項 1 又は 2 いずれか記載の半導体装置。

【請求項 4】 前記高放射性材は、前記基板の全面に形成されることを特徴
とする請求項 1 又は 2 いずれか記載の半導体装置。

【請求項 5】 前記基板は、配線が形成された配線領域を備え、
前記配線領域を覆うように、前記高放射材が形成されることを特徴とする請求
項 1 ～ 3 いずれか記載の半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、放熱効果が高く、薄型化に対応した、半導体装置、及びその製造方法に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来、基板に実装された半導体素子の放熱構造として、いくつか提案がなされている。

その 1 つとして、図 9 に示すように、半導体素子 1 がフリップチップ実装された基板 2 に、半導体素子 1 を覆うように、印刷やディスペンサなどを使用して高熱伝導性樹脂 3 を塗布し、半導体素子 1 から発生した熱を高熱伝導性樹脂 3 に伝導させ、放熱を行う構造がある（例えば、特許文献 1 参照）。

また近年、部品集積度の向上や電子機器の軽薄短小化、更にはノイズ低減などの電気的特性の向上を図る為に、図 1 0 に示すように、電子部品 4 を基板 5 に内蔵する構造が存在するが、この構造の放熱性については、ほとんど考慮されていない。

【0 0 0 3】

【特許文献 1】

特開平 1 0 - 1 2 5 8 3 4 号公報

【0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、特許文献 1 に開示された技術では、半導体素子の上面と基板の上面とを連続して覆うように、高熱伝導性樹脂が形成されるので、実際、製品として使用される環境化での温度変化により、熱膨張係数の違いによる変形の差が、基板と高熱性樹脂、或いは、半導体素子と高熱性樹脂に発生する。

図 1 1 に示すように、その変形の差によって発生する応力集中部に、樹脂クラックや材料間の剥離が起こる可能性がある。最終的にはそれらのクラックなどにより、水分やゴミが半導体素子の回路上に入り込み、腐食などを起こし、電気的な不具合が発生する可能性がある。

また、図 1 0 に示すように、電子部品を基板に内蔵する構造では、電子部品から発生した熱が放熱され難い為、熱抵抗が大きくなり、電気的特性に影響してしまう可能性がある。

【0 0 0 5】

【課題を解決するまめの手段】

上述した課題を解決する為、本願の代表的な発明の一つでは、基板上に形成させた半導体チップと、基板の上面と半導体チップの上面とに、互いに独立するように形成された高放射材とを備える。

【0 0 0 6】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して詳細に説明する。なお、全図面を通して同様の構成には同様の符号を付与する。

【0007】**(第1実施形態)**

図1～図4は、本発明の第1実施形態を説明する半導体装置の断面図である。

本発明の第1実施形態の半導体装置では、図1に示すように、電氣的配線回路と電極8とが形成された個片化された半導体素子6に、ポリイミド樹脂などの保護膜7と、電極8から引き回した再配線9と、それらを保護する封止樹脂10とが形成される。

さらに、半導体素子6は、外部との接続を可能にする外部接続用端子11を備え、この外部接続用端子11を介して、基板12に接続される。

半導体素子6の露出した部分6aと、基板表面部分12aには、熱伝導性及び熱副射性に優れた高放射材13が、互いに独立して形成される。高放射材13の材料は、例えば、セラミック材等である。

【0008】

次に、第1実施形態の半導体装置の製造方法を説明する。

図2に示すように、まず、例えばウエハーレベルチップサイズパッケージ（以下WCSP）などの半導体素子6を基板12に搭載し、電氣的に接続する。

その後、スプレーなどを使用して半導体素子の上部表面と基板表面に高放射材を供給する。その厚さtは、例えば、30～200 μ m程度である。

本実施形態では、液状のセラミック材を、半導体素子6の上部表面6aと基板12の表面12aとに供給することで、高放射材13を形成する。液状のセラミック材は、粒子が細かく、粘性が少ないので、スプレーなどを使用して薄く均一に高放射材を形成することが可能である。供給後は剥がれなどが起きないように熱硬化を行う。

【0009】

このように、本実施形態では、図3に示すように、熱膨張係数の異なる部材毎に高放射材13を供給したことにより、温度変化のある環境下にさらされても、応力が集中してクラックが発生する可能性は低減される。

さらに、図4に示すように、薄型化を可能にしつつ高い放熱性を確保することが可能である。

さらに、本発明によれば、高放射材 13 の供給を一括処理して、工数を少なくすることができるので、コストダウンを図ることが可能である。

【0010】

(第2実施形態)

次に、本発明の第2実施形態について説明する。

図5は、本発明の第2実施形態を説明する半導体装置の断面図である。

図5に示すように、本実施形態では、半導体素子の裏面と基板表面に供給された高放射材にスリット14が形成される。このスリット14により、半導体素子6の上部表面6aと基板12の表面12aの一部が露出される。

環境温度変化が大きくなった場合、半導体素子6と高放射材13、基板12と高放射材13との熱膨張係数の差で変形、応力が発生するが、スリット14で緩和される。

【0011】

(第3実施形態)

次に、本発明の第3実施形態について説明する。

図6は、本発明の第3実施形態を説明する半導体装置の断面図である。

図6に示すように、ベース基板15に電子部品16を実装し、電子部品16を埋めるように絶縁樹脂17を形成し、絶縁樹脂17上に配線パターン18を形成し、配線パターン18と電子部品19を電氣的に接続させる。

更に絶縁樹脂20を形成し、配線パターン21を形成し、それらを電子部品内蔵基板22とする。

そして電子部品内蔵基板22の表面に形成されている配線パターン21上、または、電子部品から45°の角度で広がった基板表面部分22aに選択的に高放射材23を形成する。

高放射材23は、約30～200 μ mの厚さで形成される。本実施形態では、内蔵される電子部品の数量を2つとしたが、これに限定するものではない。

電子部品内蔵基板22の表面に選択的に高放射材23が形成される。

例えばCuなどの熱伝導の良い材料で形成された配線パターンや、放射しにくい基板上から、高放射材23を利用して効率の良い放射性が得られる。

【 0 0 1 2 】**(第 4 実施形態)**

次に、本発明の第 4 実施形態について説明する。

図 7 は、本発明の第 4 の実施例を説明する半導体装置の断面図である。

図 7 に示すように、電子部品内蔵基板 2 2 の表裏全体に高放射材 2 4 を塗布する。これにより、電子部品から伝わってきた熱を全て高放射材 2 4 に伝導できる。

【 0 0 1 3 】**(第 5 実施形態)**

次に、本発明の第 5 実施形態について説明する。

図 8 は、本発明の第 5 実施形態を説明する半導体装置の断面図である。

図 8 に示すように、本実施形態では、高放射材にスリット 2 5 が形成される。これにより、電子部品内蔵基板の一部表面が露出される。

環境温度変化が大きくなった場合、電子部品内蔵基板と高放射材との熱膨張係数の差で変形、応力が発生するが、スリット 2 5 で緩和される。

【 0 0 1 4 】**【発明の効果】**

本願の代表的な発明では、薄型化に対応し、かつ、高い放熱効果を得ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】**【図 1】**

本発明の第 1 実施形態を説明する半導体装置の断面図である。

【図 2】

本発明の第 1 実施形態を説明する半導体装置の断面図である。

【図 3】

本発明の第 1 実施形態を説明する半導体装置の断面図である。

【図 4】

本発明の第 1 実施形態を説明する半導体装置の断面図である。

【図 5】

本発明の第 2 実施形態を説明する半導体装置の断面図である。

【図 6】

本発明の第 3 実施形態を説明する半導体装置の断面図である。

【図 7】

本発明の第 4 実施形態を説明する半導体装置の断面図である。

【図 8】

本発明の第 5 実施形態を説明する半導体装置の断面図である。

【図 9】

従来技術を説明する半導体装置の断面図である。

【図 1 0】

従来技術を説明する半導体装置の断面図である。

【図 1 1】

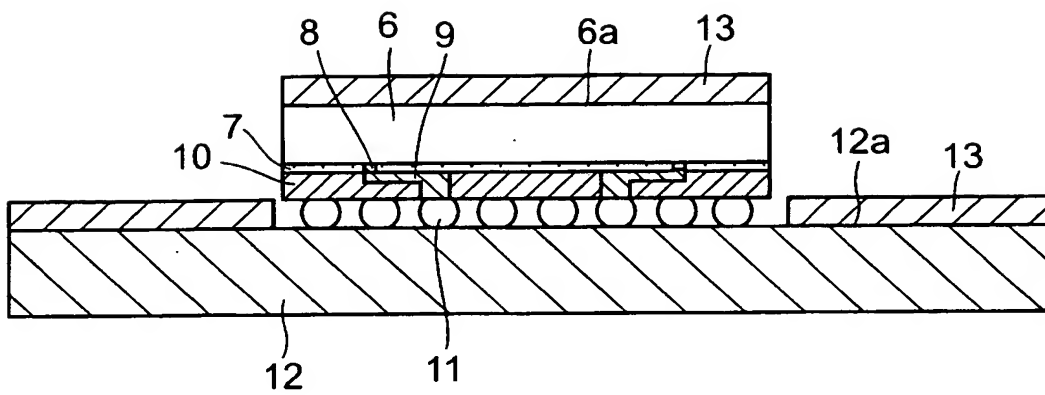
従来技術を説明する半導体装置の断面図である。

【符号の説明】

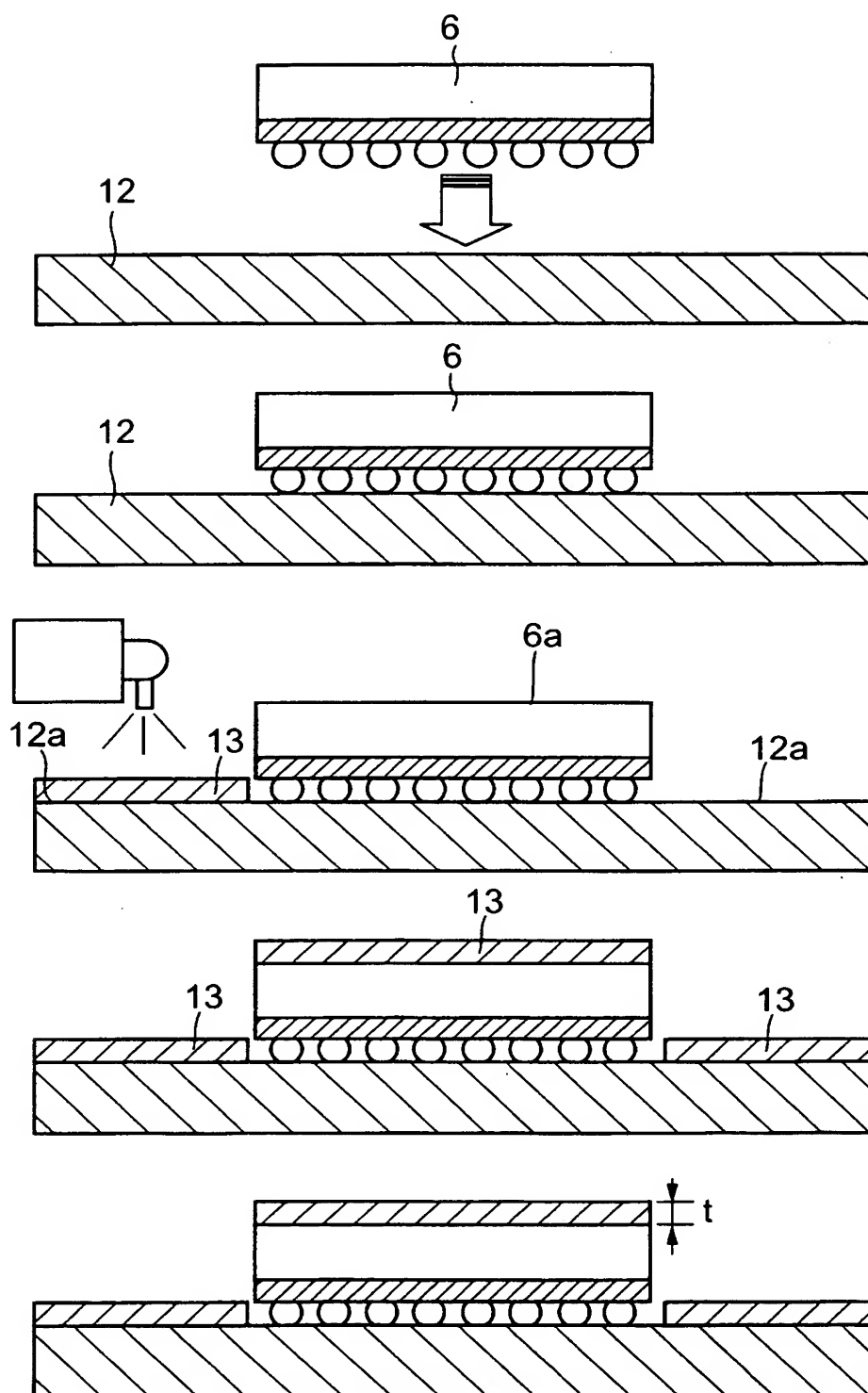
- 1、6 半導体素子
- 2、5、1 2 基板
- 3 高熱伝導性樹脂
- 4、1 6、1 9 電子部品
- 7 保護膜
- 8 電極
- 9 再配線
- 1 0 封止樹脂
- 1 1 外部接続用端子
- 1 3、2 3、2 4 高放射材
- 1 4、2 5 スリット
- 1 5 ベース基板
- 1 7、2 0 絶縁樹脂
- 1 8、2 1 配線パターン
- 2 2 電子部品内蔵基板

【書類名】 図面

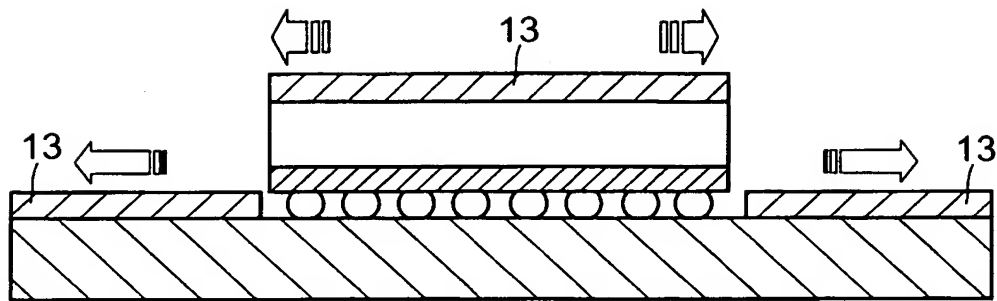
【図 1】



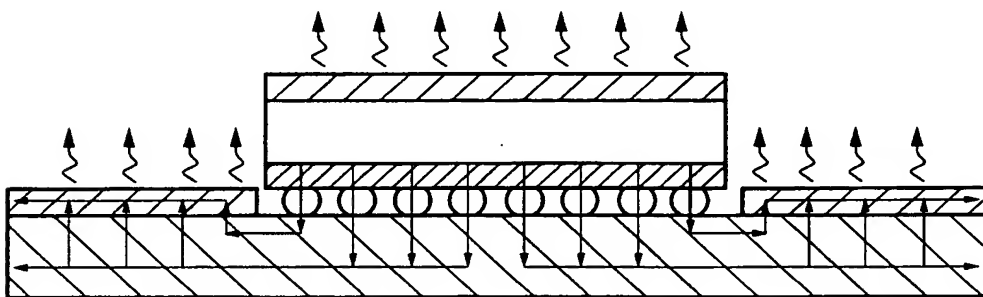
【図 2】



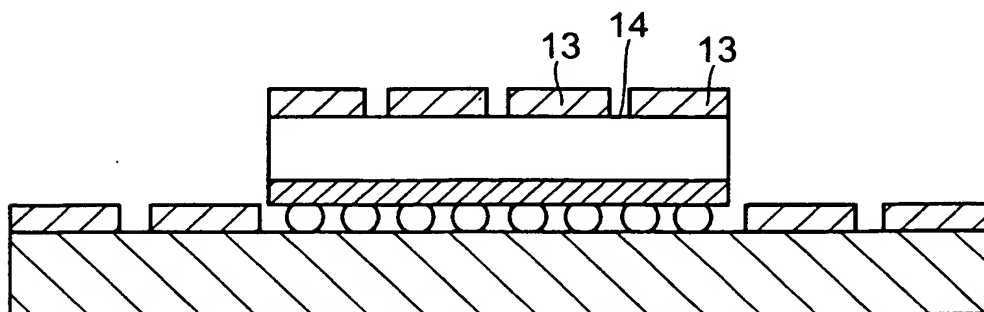
【図 3】



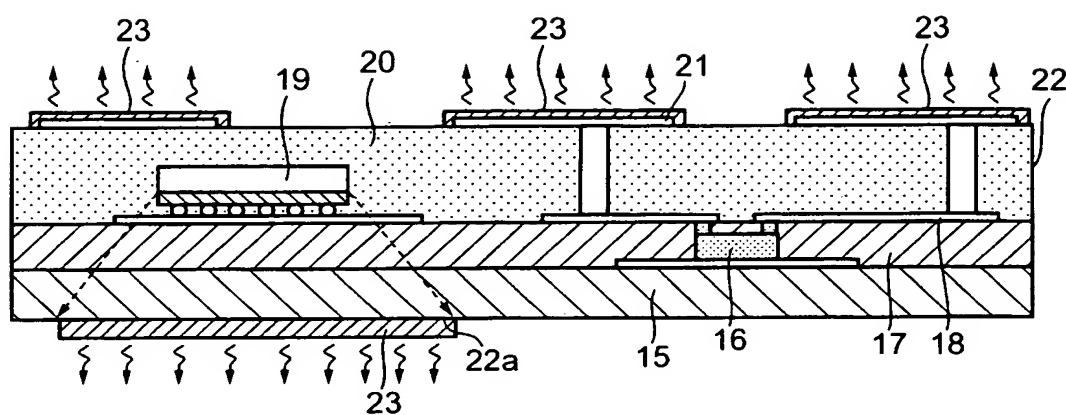
【図 4】



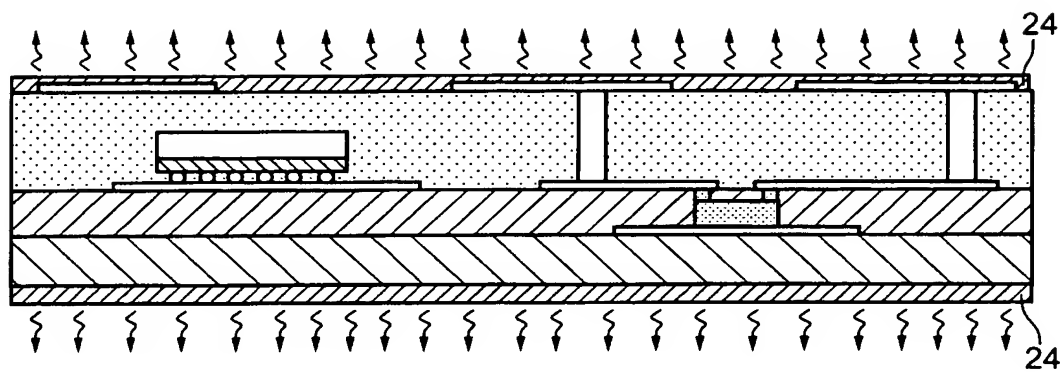
【図 5】



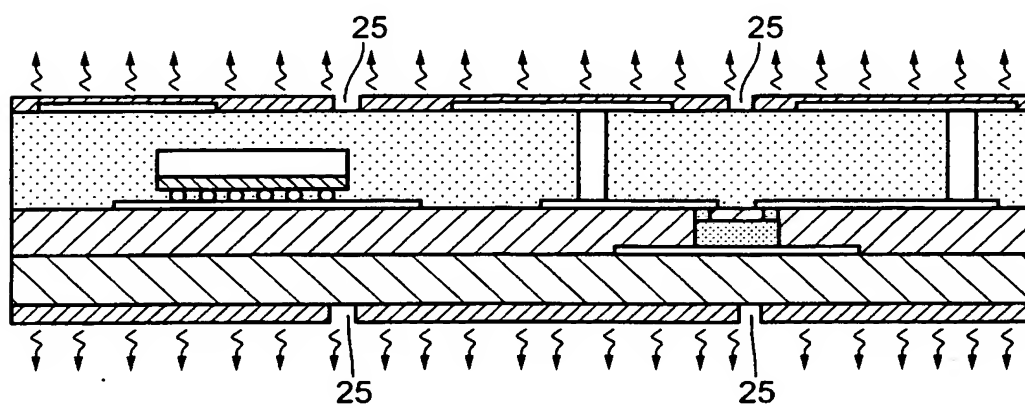
【図 6】



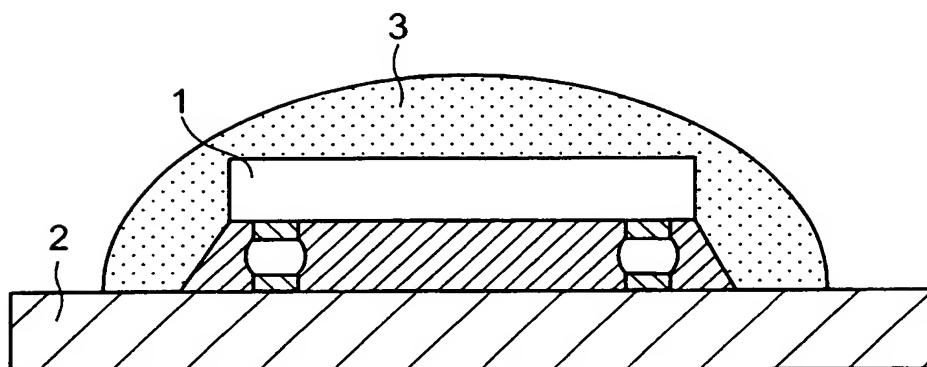
【図 7】



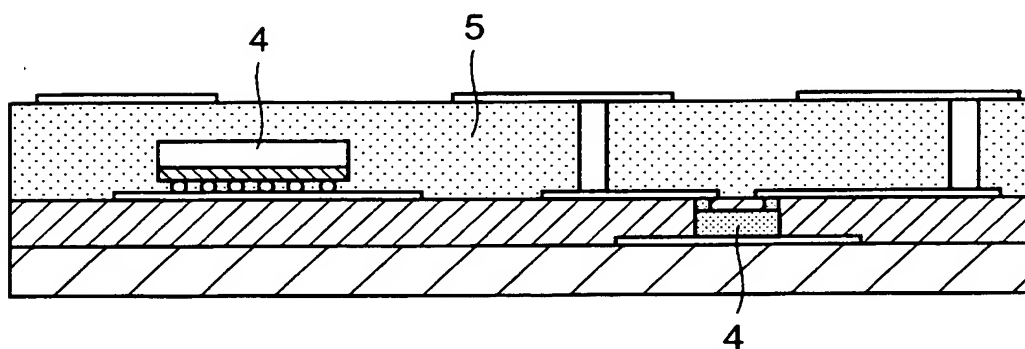
【図 8】



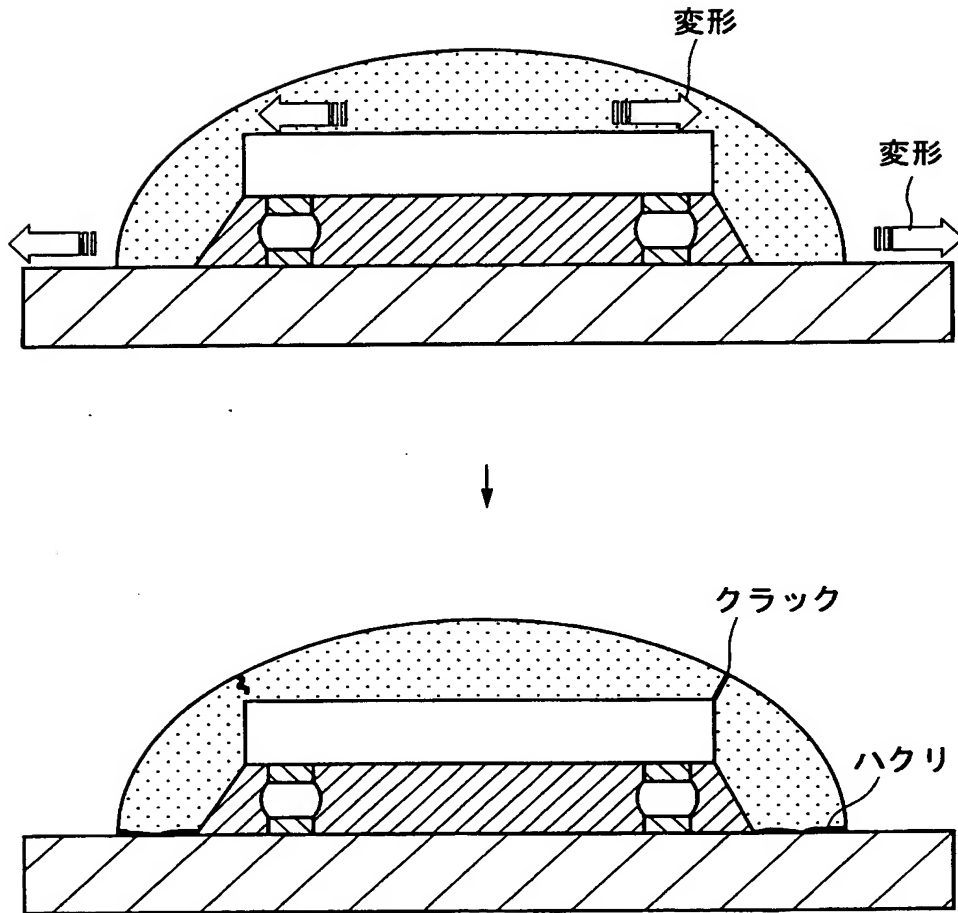
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 半導体装置の放熱の為、従来では、半導体素子の上面と基板の上面とを連続して覆うように、高熱伝導性樹脂が形成されるので、実際、製品として使用される環境化での温度変化により、熱膨張係数の違いによる変形の差が、基板と高熱性樹脂、或いは、半導体素子と高熱性樹脂に発生し、クラックが生じてしまう可能性があった。

【解決手段】 本願の代表的な発明では、基板の上面と半導体基板の上面とに、互いに独立するように、高放射材が形成されるので、温度変化のある環境下にさらされても、応力が集中してクラックが発生する可能性は低減される。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

| | |
|---------|--------------------------|
| 特許出願の番号 | 特願 2 0 0 3 - 1 1 1 1 8 2 |
| 受付番号 | 5 0 3 0 0 6 2 6 6 7 6 |
| 書類名 | 特許願 |
| 担当官 | 第五担当上席 0 0 9 4 |
| 作成日 | 平成 1 5 年 4 月 1 7 日 |

< 認定情報・付加情報 >

| | |
|-------|-------------|
| 【提出日】 | 平成15年 4月16日 |
|-------|-------------|

次頁無

特願 2 0 0 3 - 1 1 1 1 8 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 0 2 9 5]

| | |
|----------|-------------------------|
| 1. 変更年月日 | 1 9 9 0 年 8 月 2 2 日 |
| [変更理由] | 新規登録 |
| 住 所 | 東京都港区虎ノ門 1 丁目 7 番 1 2 号 |
| 氏 名 | 沖電気工業株式会社 |